

гамма-излучения. Анализ экспериментальных данных позволил выявить, что величина всплеска в гамма-фоне не коррелирует с интенсивностью осадков, что хорошо согласуется с экспериментальными данными по гамма-фону [1-3]. Реакция мощности дозы гамма-излучения на осадки, проявляющаяся в виде аномальных всплесков в гамма-фоне, была детально изучена и в работе приведена их классификация. Подход к разработке метода был выбран исходя из набора величин, которые можно реально измерить, либо оценить исходя из известных геофизических данных и ядерных констант. В частности предполагается знание плотности потока радона q_{Rn} с поверхности почвы, либо ей оценка на основе содержания ^{226}Ra в почве по известным моделям [4, 5]. Анализ реакции гамма-фона на ливни различной интенсивности и длительности позволил четко определять факт прохождения дождя. В работе сформулированы отличительные признаки, по которым возможно определение времени начала и окончания выпадения осадков, изменения интенсивности осадков для одиночных событий (формирующих один всплеск в гамма-фоне).

Разработан метод для оценки средних за одно событие значений интенсивности и количества осадков по экспериментальным данным о динамике мощности дозы γ -излучения учитывает радиоактивный распад продуктов распада радона в атмосфере и на земной поверхности в период осадков, а также очищение атмосферы от радионуклидов.

1. Bottardi C. et al. Rain rate and radon daughters' activity // Atmospheric Environment. 2020. Т. 238. С. 117728.
2. Яковлева В.С. Моделирование влияния состояния атмосферы и литосферы на динамику плотности потока радона и торона // Известия ТПУ. 2010. Т. 317. № 2. С. 162–166.
3. Gusev, A. A., Martin, I. M., Alves, M. A., & de Abreu, A. J. (2015). Simulation of the radiation fallout from gamma-ray measurements. Modeling Earth Systems and Environment, 1(3), 18.
4. Яковлева В.С. Полевой метод измерения коэффициента диффузии радона и торона в грунте / Вестник КРАУНЦ. Физ.-мат. науки. 2014. № 1 (8). С. 81-85.
5. Яковлева В.С., Паровик Р.И. численное решение уравнения диффузии – адвекции радона в многослойных геологических средах // Вестник КРАУНЦ. Физ.-мат. науки. 2011. № 1(2). С. 44-54.

ЭФФЕКТИВНАЯ УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В НЕФТЕШЛАМАХ, С НЕУСТАНОВЛЕННЫМ НАРУШЕННЫМ РАДИОАКТИВНЫМ РАВНОВЕСИЕМ В РЯДАХ УРАНА И ТОРИЯ

Шумило А.В., Есильканов Г.М.

Научный руководитель: Яковлева В.С., д.т.н., профессор

Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина,

30

E-mail: artem7@tpu.ru

Образование жидких и твердых отходов с повышенным содержанием ЕРН является характерной особенностью ряда комплекса работ нефтегазовой отрасли. В результате такой деятельности происходит практически некон-

тролируемое перераспределение ЕРН в окружающей среде с концентрацией их в верхних слоях земной коры. Но в большей степени велика вероятность так называемого техногенного нарушениям в радиоактивных рядах урана и тория, в следствии выноса выбуренной породы на дневную поверхность при химической и механической обработке в ходе проведения буровых работ.

Образцы буровых отходов перед экспериментом проходили стадии: гомогенизации и сушки. Навески пробы подвергались кислотной обработке следующими концентрированными кислотами: HNO_3 , H_2SO_4 , HCl . В последующем пробы промывались дистиллированной водой до pH 7, после высушивались при температуре 150 – 200°C в сушильном шкафу для последующих измерений на гамма-спектрометре. Измерения удельной активности гамма излучаемых радионуклидов проводился с помощью спектрометрического комплекса ПРОГРЕСС Ар-Б-Г (НПП «Доза»), согласно методике ГОСТ 30108-94.

Получено, даже при самой агрессивной обработке таких сред как серная кислота, активность изотопа ^{226}Ra в целом будет оставаться практически неизменной. Выпад изотопов ^{232}Th и ^{40}K обусловлен их непосредственной связью с кварцевой основой в образцах, которая под воздействием кислот формирует соединения с песком и породой, и выпадает в осадок в виде силикатов. Данные результаты прямо указывают на тот факт, что применение химически агрессивных сред в качестве обезвреживания отходов по большей части работают.

Проведение исследований по накопившимся нерастворимым остаткам были бы существенно полезны в рассмотрении вопроса об утилизации такого рода отходов уже обезвреженных шламов, определения их физико-химических свойств, активности и дальнейшей классификации, и утилизации как РАО.

1. Радиационная гигиена. Эффективная удельная активность природных радионуклидов в средах с нарушенным радиоактивным равновесием в рядах урана и тория. И.П. Стамат, Э.П. Лисаченко. Том 1 № 1 2008.
2. Федеральный классификационный каталог отходов. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 №242 (с изменениями от 2 ноября 2018 года № 451).

ФЛОТАЦИОННОЕ ОБОГАЩЕНИЕ ИЛЬМЕНитОВЫХ РУД ИЗ ВЬЕТНАМА

Ле Ш.Х.¹, Карелина Н.В.², Киеу Т.Б.¹, Карелин В.А.²

Научный руководитель: Карелин В.А., д.т.н., профессор

¹Вьетнамский институт по атомной энергии (Винатом) Ханой, Вьетнам

²Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: yakarelin@tpu.ru

Выполнены исследования влияния вспомогательных веществ (добавок) на особенности флотационного обогащения руды месторождения Ха Тинь (Вьетнам) после ее обогащения методом магнитной сепарации. Состав основных компонентов исходной руды %: Ti – 27,66; Fe – 14,62; Zr – 9,23; Si – 4,52; Ce – 0,18; Hf – 0,17; Nb – 0,11; V – 0,044.